



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11040854 A**(43) Date of publication of application: **12.02.99**

(51) Int. Cl.

H01L 33/00(21) Application number: **09196790**(22) Date of filing: **23.07.97**(71) Applicant: **SHARP CORP**(72) Inventor: **MORIMOTO TAIJI
ITO SHIGETOSHI**(54) **SEMICONDUCTOR LIGHT-EMITTING DEVICE**

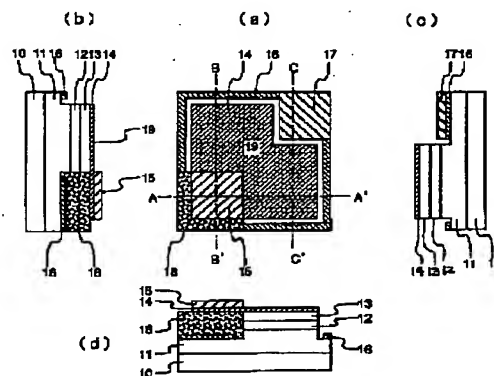
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a semiconductor light-emitting device in luminous efficiency by a method, wherein the semiconductor light-emitting device is equipped with a light-emitting part, a positive electrode, and a negative electrode, and the positive electrode and the negative are formed being partially laminated via the intermediary of an insulating film.

SOLUTION: An n-type AlXGaYIn_{1-X-Y} layer ($0 \leq X \leq 1$, $0 \leq Y \leq 1$) 11 is formed on a sapphire substrate 10, and an AlZGaTIn_{1-Z-TN} layer ($0 \leq Z \leq 1$, $0 \leq T \leq 1$) 12 serving as a light-emitting layer and a p-type AlUGaVIn_{1-U-VN} layer ($0 \leq U \leq 1$, $0 \leq V \leq 1$) 13 are laminated thereon. A negative electrode 16 is formed on the surface of the n-type AlXGaYIn_{1-X-YN} layer 11, and a negative electrode wire-bonding pad 17 is formed. A positive electrode 14 is formed on the p-type AlUGaVIn_{1-U-VN} layer 13 and an insulating film 18. The negative electrode 16 is embedded under the positive electrode wire-bonding pad 15 via the insulating film 18. Through this setup, a current which hardly contributes to an optical output is reduced, and a semiconductor light emitting device

of this constitution can be enhanced in external luminous efficiency.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-40854

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

E

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-196790

(22)出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 森本 泰司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 伊藤 茂稔

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

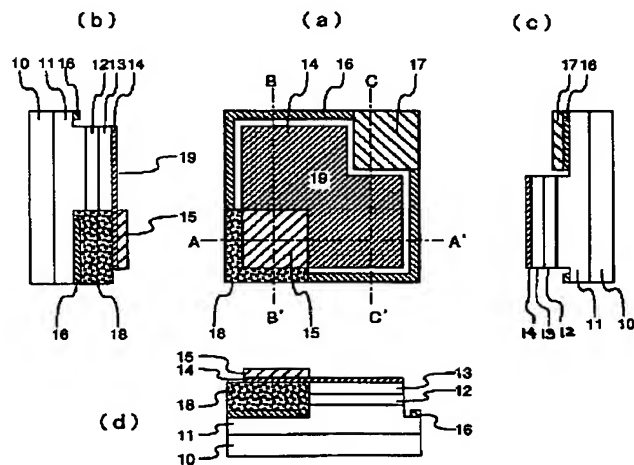
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

(54)【発明の名称】 半導体発光素子

(57)【要約】

【課題】 絶縁性基板上に形成された半導体発光素子において、正電極用ワイヤボンディングパッド部分の下部に流れる電流による発光は外部光出力として十分に利用できない状態にあった。

【解決手段】 絶縁性基板上に形成された半導体発光素子において、該半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極部の一部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板上に形成された半導体発光素子において、該半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極部の一部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体発光素子において、正電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部と負電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部とを近接して配設し、かつ、該正電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状と負電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状とで形作る擬似長辺形の長辺部側に近接して該半導体発光素子の発光部を配設することを特徴とする半導体発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体発光素子の電極構造に関し、特に、絶縁性基板上に形成された半導体発光素子の電極パッドの構造、形状、配置に関する。

【0002】

【従来の技術】Ga₂N、Al₂N、In₂N、またはこれらの混晶に代表される窒化物系半導体材料により、可視から紫外領域まで発光する半導体発光素子（LED素子）が実現されている。これらのLED素子では、成長基板としてサファイア等が用いられるが、これらの基板は絶縁性基板であるため、成長面側から正電極及び負電極を取り出す必要があり、種々の構造が提案されている。

【0003】図3は窒化物系半導体材料を用いた従来例であり、特開平7-94782号公報、発明の名称：窒化ガリウム系化合物半導体発光素子、出願人：日亜化学工業株式会社である。

【0004】図3（a）は従来例の窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の平面図であり、図3（b）は図3（a）の平面図のF-F'線で切断した模式断面図である。図3（b）において、サファイア基板等の絶縁性基板30の上に、n型窒化ガリウム系化合物半導体層31とp型窒化ガリウム系化合物半導体層33とが順に積層されており、n型窒化ガリウム系化合物半導体層31には負電極部32が形成され、p型窒化ガリウム系化合物半導体層33には正電極部34が形成されている。35はp型窒化ガリウム系化合物半導体層33表面のほぼ全面に形成された電流拡散用の透光性電極層であり、36は前記透光性電極層35に設けられた正電極部34を取り出すための窓部である。

【0005】図3（b）の平面部において、30はサファイア基板等の絶縁性基板、31はn型窒化ガリウム系化合物半導体層、32はn側の負電極部、33は負電極用ワイヤボンディングパッド部、34はp型窒化ガリウム系化合物半導体層、35はp型窒化ガリウム系化合物半導体34の表面のほぼ全面に形成された電流拡散用の

透光性正電極層、36は正電極用ワイヤボンディングパッド部である。同図に示されるように、正電極用ワイヤボンディングパッド部36と負電極用ワイヤボンディングパッド部33とは対角位置隅部に形成されている。

【0006】また、同じような正負の電極構造を取った他の従来例に、特開平8-274377号公報、発明の名称：LEDランプ、出願人：日亜化学工業株式会社がある。

【0007】

【発明の解決しようとする課題】しかしながら、上述の発光素子は通常電極面を上面とし、透明電極を透過して光が放射されるように実装されるが、上述の正電極用ワイヤボンディングパッド部36は光を透過する厚さ以上の膜厚の金属膜を使用した非透光性電極であるため、正電極用ワイヤボンディングパッド部36の下側の発光層から放射された光は素子外部に有効に取り出すことが出来ない。

【0008】このため、素子から放射される光出力に寄与するのは、正電極用ワイヤボンディングパッド部36に覆われていない透光性正電極層35の部分での電流であり、正電極用ワイヤボンディングパッド部36の部分から下部に流れる電流は発光素子全体へ寄与が無い、或いは小さい状態であった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の半導体発光素子は、絶縁性基板上に形成された半導体発光素子であり、該半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極部の一部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2記載の半導体発光素子は、正電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部と負電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部とを近接して配設し、かつ、該正電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状と負電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状とで形作る擬似長辺形の長辺部側に近接して該半導体発光素子の発光部を配設することを特徴とするものである。

【0011】本発明の請求項1記載の半導体発光素子において、従来例の半導体発光素子においては、電極用ワイヤボンディングパッド部直下で発生する内部発光は電極用ワイヤボンディングパッド部で遮光されて外部への光出力として寄与しなかった。しかし、本発明の請求項1記載の半導体発光素子では、この電極用ワイヤボンディングパッド部直下に流れる電流を絶縁層を介在させて流れなくするため、光出力に寄与しにくい電流が少なくなり、発光効率の改善が図れる。また、不要な電流が無くなるため、順方向電圧の低減を図ることができる。

【0012】さらに、本発明の請求項2記載の半導体発光素子によれば、発光部の形状が四辺形のような単純な

形状となるため、半導体発光素子の単純な発光パターンが得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1乃至図2は、本発明の一実施の形態に関する図である。以下に、本発明の実施の形態について説明する。

【0014】（実施の形態1）図1は、本発明の第1の実施の形態よりなる半導体発光素子の構成を示す図であり、図1（a）は平面図であり、図1（b）、（c）、（d）は模式断面図である。

【0015】図1（a）において、10はサファイア基板（約 $350\mu\text{m}$ の正方形）であり、19は発光部（2カ所にくびれのある約 $300\mu\text{m}$ □）であり、15は正電極用ワイヤボンディングパッド部、17は負電極用ワイヤボンディングパッド部であり、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部（各 $130\mu\text{m}$ の正方形）15及び17はサファイア基板の対角位置に配設されている。図1（a）のA—A'線における略断面図を図1（b）に、図1（a）のB—B'線における略断面図を図1（c）に、図1（a）のC—C'線における略断面図を図1（d）に示す。

【0016】図1（b）、（c）、（d）において、サファイア基板10の上に、基板と略平行な面が一部露出したn型 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{In}_{1-y}\text{N}$ 層（ $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ ）11が形成され、その上には、発光層である $\text{Al}_z\text{Ga}_{1-z}\text{In}_{1-t}\text{N}$ 層（ $0 \leq z \leq 1$ 、 $0 \leq t \leq 1$ ）12、p型 $\text{Al}_u\text{Ga}_{1-u}\text{In}_{1-v}\text{N}$ 層（ $0 \leq u \leq 1$ 、 $0 \leq v \leq 1$ ）13が積層されている。発光層12はノンドープ、或いはSiドープの $\text{Al}_z\text{Ga}_{1-z}\text{In}_{1-t}\text{N}$ 層が用いられる。

【0017】負電極部16はn型 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{In}_{1-y}\text{N}$ 層11の一部露出した面上に形成され、その上に負電極用ワイヤボンディングパッド部17を形成する。

【0018】この負電極部16及び、又は負電極用ワイヤボンディングパッド部17の一部に、後の工程で形成する正電極部14との間を絶縁分離するための絶縁膜18を形成する。この絶縁膜には、例えば SiO_2 膜、 Si_3N_4 膜、 TiO_2 等を使用する。

【0019】絶縁膜の形成方法は、スパッタ蒸着法や電子ビーム蒸着法が用いられる。また、SOG（スピン・オン・ガラス）法を用いてもよい。絶縁膜の形成後、少なくとも前記負電極部16と後述の正電極部14との間が電氣的に短絡しないように作用する部分以外の絶縁膜は、フォトリソグラフィーとエッチングの手法を用いて除去する。絶縁膜の膜厚は、負電極部16と正電極部14との間の電氣的な絶縁が目的の膜厚であり、 $0.5\mu\text{m}$ 以上の膜厚が用いられる。

【0020】負電極部（n型電極部）16の具体的な電極材料としては、例えば、 Ti/Al の積層電極、または、 Al の単層膜などが用いられる。

【0021】正電極部14は、p型 $\text{Al}_u\text{Ga}_{1-u}\text{In}_{1-v}\text{N}$ 層13、および、絶縁膜18上に形成する。正電極部（p型透明電極部）14は、透明であり、例えば、 Ti 、 Pd 、 Pt 、などの少なくとも一種、またはそれらの金属層の上に、 Au の薄膜を積層してもよく、 Au 単独の層であってもよい。さらに、ITOや TiN の透明電極に Au の薄膜を積層してもよい。正電極部14の電極金属の厚さは、導電性を維持しつつ、素子内部からの発光を可能な限り遮らない厚さが用いられ、具体的には、 $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 程度の厚さである。

【0022】正電極部14上で、且つ、絶縁膜18の直上部分に正電極用ワイヤボンディングパッド部15を形成する。正電極用ワイヤボンディングパッド部15は、工程上正電極部14と同じ系統の材料が用いられるが、最上面には Au 層が設けられ、 $0.1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 程度の膜厚が用いられる。従って、正電極用ワイヤボンディングパッド部15の積層構造は、表面から、 $\text{Au}/(\text{Ti}, \text{Pd}, \text{Pt})/\text{p-GaN}$ 、となる。

【0023】図1の構造を用いることにより、正電極用ワイヤボンディングパッド部15の直下の部分にも絶縁膜18を介して負電極部16を埋設することで、発光層と重なる正電極用ワイヤボンディングパッド部15の大部分の領域の直下に流れる発光素子から放射される光出力に寄与しにくかった電流を削減することが可能となり、且つ、n型 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{In}_{1-y}\text{N}$ 層11と負電極部16との接触面積を増加することが可能となり、その結果、発光時の素子の動作電圧の低減と、外部発光効率を向上することができる。具体的な大きさとしては、例えば、約 $350\mu\text{m}$ 角のサファイア基板10を用いる場合、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部は約 $130\mu\text{m}$ 角であり、発光層の大きさは、（約 $300 \sim 320\mu\text{m}$ 角—正負の電極パッドの重なる領域）程度となり、発光層と重なる正電極用ワイヤボンディングパッド部15の大部分の領域は約 $100\mu\text{m}$ 角程度となる。

【0024】（実施の形態2）図2は、本発明の第2の実施の形態よりなる発光素子の構成を示す図であり、発光部21は長方形に形作られたものである。図2（a）は平面図であり、図2（b）、（c）、（d）は模式断面図である。

【0025】図2（a）において、20はサファイア基板（約 $350\mu\text{m}$ □の正方形）であり、21は発光部（約 $300\mu\text{m} \times 170\mu\text{m}$ の長方形）であり、15は正電極用ワイヤボンディングパッド部、17は負電極用ワイヤボンディングパッド部であり、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部（各 $130\mu\text{m}$ の正方形）15及び17はサファイア基板の同一辺に並んで、近接して、配設されている。図2（a）のA—A'線における略断面図を図2（b）に、図2（a）のB—B'線における略断面図を図2（c）に、図2（a）のC—C'線における略断面図を図2（d）に示す。

5

【0026】上記の通り、正電極用ワイヤボンディングパッド部15の直下の部分にも絶縁膜18を介して負電極部16を埋設することで、正電極用ワイヤボンディングパッド部15の直下に流れる発光素子から放射される光出力に寄与しにくかった電流を削減することが可能となり、かつ、 n 型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層11と負電極16との接触面積を約1.8倍（従来例の接触面積が約 $150 \times 130 \mu m$ 角であったが、本発明の接触面積は（約 $150 \times 130 \mu m$ 角）+（約 $150 \times 100 \mu m$ 角）と増加することができ、従来例の動作電圧約3.5Vが本発明の動作電圧（順方向電流20mAでの電圧）では約3.4V～3.45Vとなり、約0.05V～0.1V低減することができ、また光出力を約2～5%増加させることができる。

【0027】また、正負ワイヤボンディングパッド部をサファイア基板の一辺に並べて配設することにより、発光部21の形状が、単純な多角形の形状にすることが可能となるため、この発光素子を使った半導体発光装置においてムラの少ない放射特性を持った半導体発光装置を得やすくなった。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1記載の半導体発光素子によれば、絶縁性基板上に形成された半導体発光素子であり、該半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極部の一部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とするものである。

【0029】請求項1記載の構成により、絶縁膜を介して一部重ね合わせることで、一方のワイヤボンディングパッド部の直下を流れ、発光素子から放射される光出力に寄与しにくかった電流を削減することが可能となり、且つ、他方の電極とそれに接触する半導体層の接触面積を増加することが可能となり、その結果、光出力の向上、および、動作電圧の低減を図ることが出来る。

【0030】また、本発明の請求項2記載の半導体発光素子によれば、正電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部と負電極部に形成されているワイヤボンディングパッド部とを近接して配設し、かつ、該正電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状と負電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状とで形作る擬似長

6

辺形の長辺部側に近接して該半導体発光素子の発光部を配設することを特徴とするものである。

【0031】請求項2記載の構成により、発光部の形状が単純な形状となり、例えばくびれ等のある複雑な発光パターンとはならないことから、ランプ等の発光装置に組み立てた場合には単純な放射特性を持つ発光装置を得ることができる。さらに、 n 型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層と負電極16との接触面積を増加することができ、動作電圧の低減と、光出力の増加を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態よりなる半導体発光素子の構成を示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)のA—A'線における略断面図、(c)は(a)のB—B'線における略断面図、(d)は(a)のC—C'線における略断面図である。

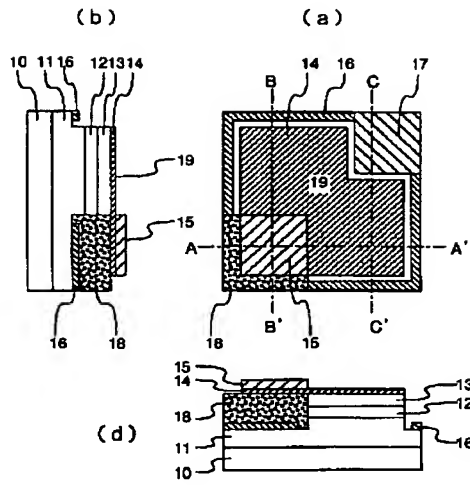
【図2】本発明の第2の実施の形態よりなる半導体発光素子の構成を示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)のA—A'線における略断面図、(c)は(a)のB—B'線における略断面図、(d)は(a)のC—C'線における略断面図である。

【図3】従来例の窒化物系半導体材料を用いた窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の説明図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)のF—F'線で切断した略断面図である。

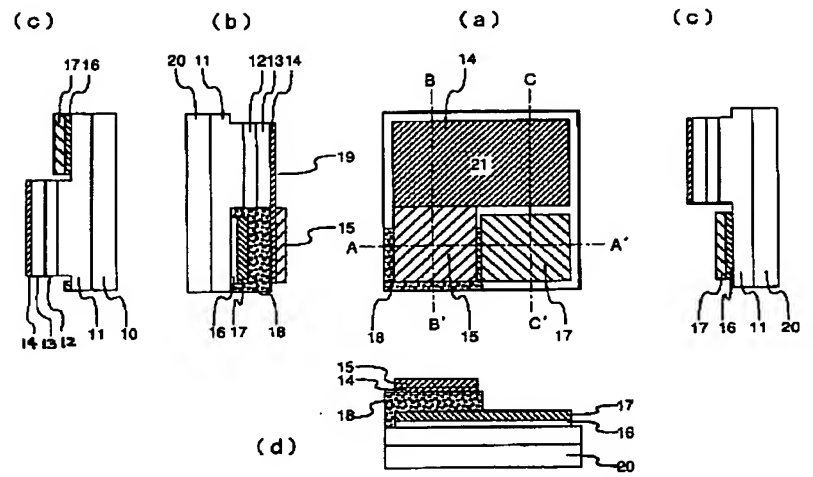
【符号の説明】

- 10 サファイア基板などの絶縁性基板
- 11 n 型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層 ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$)
- 12 発光層である $Al_zGa_{1-z}In_{1-t}N$ 層 ($0 \leq z \leq 1$ 、 $0 \leq t \leq 1$)
- 13 p 型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-v}N$ 層 ($0 \leq u \leq 1$ 、 $0 \leq v \leq 1$)
- 14 正電極部
- 15 正電極用ワイヤボンディングパッド部
- 16 負電極部
- 17 負電極用ワイヤボンディングパッド部
- 18 絶縁膜
- 19 発光部
- 20 サファイア基板などの絶縁性基板
- 21 発光部

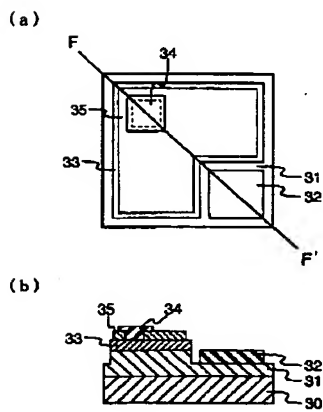
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第2区分
【発行日】平成14年11月15日(2002.11.15)

【公開番号】特開平11-40854
【公開日】平成11年2月12日(1999.2.12)
【年通号数】公開特許公報11-409
【出願番号】特願平9-196790
【国際特許分類第7版】
H01L 33/00

【F I】
H01L 33/00 E
C

【手続補正書】
【提出日】平成14年8月22日(2002.8.22)

【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正内容】
【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁性基板上に形成された半導体発光素子において、半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極用ワイヤボンディング部を含む正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極用ワイヤボンディング部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項2】請求項1記載の半導体発光素子において、負電極部にさらに負電極用ワイヤボンディング部が含まれ、正電極部に形成される正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極部に形成されている負電極用ワイヤボンディングパッド部とは絶縁基板の一辺に並べるようにして近接して配設され、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状と負電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状とで形成される非発光領域に近接して該半導体発光素子の発光部が多角形の形状に配設されることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項3】請求項1または2に記載の半導体発光素子において、絶縁性基板は正方形であることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項4】基板上に順次形成された、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$)、発光層である $Al_zGa_{1-z}In_{1-z-r}N$ 層($0 \leq z \leq 1$ 、 $0 \leq t \leq 1$)、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層($0 \leq u \leq 1$ 、 $0 \leq v \leq 1$)とを有し、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層上に形成された負電極部と、負電極部の一部領域に接続された負電極用ワイヤボンディングパッド部と、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層上に形成された正電極部と、正電極部の一部領域に接続された正電極用ワイヤボンディングパッド部とを備え、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の直下の部分に絶縁膜を介して負電極部の一部が埋設され、正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極用ワイヤボンディングパッド部とは、基板の対角の位置に配設されることを特徴とする半導体発光素子。

luGa_{1-u}In_{1-u-v}N層上に形成された正電極部と、正電極部の一部領域に接続された正電極用ワイヤボンディングパッド部とを備え、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の直下の部分に絶縁膜を介して負電極部の一部が埋設され、正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極用ワイヤボンディングパッド部とは、基板の対角の位置に配設されることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項5】基板上に順次形成された、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$)、発光層である $Al_zGa_{1-z}In_{1-z-r}N$ 層($0 \leq z \leq 1$ 、 $0 \leq t \leq 1$)、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層($0 \leq u \leq 1$ 、 $0 \leq v \leq 1$)とを有し、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層上に形成された負電極部と、負電極部の一部領域に接続された負電極用ワイヤボンディングパッド部と、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層上に形成された正電極部と、正電極部上の一部領域に接続された正電極用ワイヤボンディングパッド部とを備え、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の直下の部分に絶縁膜を介して負電極部の一部が埋設されることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項6】基板上に順次形成された、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$)、発光層である $Al_zGa_{1-z}In_{1-z-r}N$ 層($0 \leq z \leq 1$ 、 $0 \leq t \leq 1$)、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層($0 \leq u \leq 1$ 、 $0 \leq v \leq 1$)とを有し、n型 $Al_xGa_{1-x}In_{1-y}N$ 層上に形成された負電極部と、負電極部の一部領域に接続された負電極用ワイヤボンディングパッド部と、p型 $Al_uGa_{1-u}In_{1-u-v}N$ 層上に形成された正電極部と、正電極部の一部領域に接続された正電極用ワイヤボンディングパッド部とを備え、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の直下の部分に絶縁膜を介して負電極部の一部が埋設され、正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極用ワイヤボンディングパッド部とは、基板は正方形であることを特徴とする半導体発光素子。

【請求項7】請求項5または6に記載の半導体発光素子

子において、正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極用ワイヤボンディングパッド部は、基板の同一辺に並んで配設されることを特徴とする半導体発光素子。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の半導体発光素子は、絶縁性基板上に形成された半導体発光素子において、半導体発光素子は少なくとも発光部と正電極用ワイヤボンディング部を含む正電極部と負電極部とを有し、且つ、正電極用ワイヤボンディング部と負電極部の一部とが絶縁膜を介して積層して形成されることを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】また、本発明の請求項2記載の半導体発光素子は、請求項1記載の半導体発光素子において、負電極部にさらに負電極用ワイヤボンディング部が含まれ、正電極部に形成される正電極用ワイヤボンディングパッド部と負電極部に形成されている負電極用ワイヤボンディングパッド部とは絶縁基板の同一辺に並べるようにして近接して配設され、かつ、正電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状と負電極用ワイヤボンディングパッド部の外形形状とで形成される非発光領域に近接して該半導体発光素子の発光部が多角形の形状に配設されることを特徴とするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】図1(a)において、10はサファイア基板(約 $350\mu\text{m}$ 角の正方形)であり、19は発光部(2カ所にくびれのある約 $300\mu\text{m}$ 角)であり、15は正電極用ワイヤボンディングパッド部、17は負電極用ワイヤボンディングパッド部であり、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部(各 $130\mu\text{m}$ 角の正方形)

15及び17はサファイア基板の対角位置に配設されている。図1(a)のA—A'線における略断面図を図1(d)に、図1(a)のB—B'線における略断面図を図1(b)に、図1(a)のC—C'線における略断面図を図1(c)に示す。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】図1の構造を用いることにより、正電極用ワイヤボンディングパッド部15の直下の部分にも絶縁膜18を介して負電極部16を埋設することで、発光層と重なる正電極用ワイヤボンディングパッド部15の大部分の領域の直下に流れる発光素子から放射される光出力に寄与しにくかった電流を削減することが可能となり、且つ、n型AlxGa γ In $1-x-\gamma$ N層11と負電極部16との接触面積を増加することが可能となり、その結果、発光時の素子の動作電圧の低減と、外部発光効率を向上することができる。具体的な大きさとしては、例えば、約 $350\mu\text{m}$ 角のサファイア基板10を用いる場合、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部は約 $130\mu\text{m}$ 角であり、発光層の大きさは、(約 $300\sim320\mu\text{m}$ 角—約 $300\sim320\mu\text{m}$ 角の領域と正負の電極パッドとの重なる領域)程度となり、発光層と重なる正電極用ワイヤボンディングパッド部15の大部分の領域は約 $100\mu\text{m}$ 角程度となる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図2(a)において、20はサファイア基板(約 $350\mu\text{m}$ 角の正方形)であり、21は発光部(約 $300\mu\text{m}\times170\mu\text{m}$ の長方形)であり、15は正電極用ワイヤボンディングパッド部、17は負電極用ワイヤボンディングパッド部であり、正負の電極用ワイヤボンディングパッド部(各 $130\mu\text{m}$ 角の正方形)15及び17はサファイア基板の同一辺に並んで、近接して、配設されている。図2(a)のA—A'線における略断面図を図2(d)に、図2(a)のB—B'線における略断面図を図2(b)に、図2(a)のC—C'線における略断面図を図2(c)に示す。